

Körforgásos gazdasági modell alapú városkonceptió, különös tekintettel a kis- és középvárosokra

A city concept based on a circular economic model, with a special focus on small and medium-sized cities

NÉMETH KORNÉL, BAI ATTILA, DOBOZI ESZTER,
GABNAI ZOLTÁN, PÉTER ERZSÉBET

NÉMETH Kornél: egyetemi docens, Pannon Egyetem Nagykanizsa - Körforgásos Gazdaság Egyetemi Központ; 8800 Nagykanizsa, Zrínyi Miklós utca 18.; nemeth.kornel@pen.uni-pannon.hu; <https://orcid.org/0000-0003-3644-7886>

BAI Attila: egyetemi tanár, Debreceni Egyetem, Gazdaságtudományi Kar, Gazdálkodástudományi Intézet; 4032 Debrecen, Böszörményi út 138.; ELKH-DE High-tech technológiák a fenntartható gazdálkodásban kutatócsoport, Debreceni Egyetem; 4032 Debrecen, Böszörményi út 138.; bai.attila@econ.unideb.hu; <https://orcid.org/0000-0001-9323-7311>

DOBOZI Eszter: kutató, Pannon Egyetem Nagykanizsa - Körforgásos Gazdaság Egyetemi Központ; 8800 Nagykanizsa, Zrínyi Miklós utca 18.; doboz.eszter@pen.uni-pannon.hu; <https://orcid.org/0009-0009-1410-2204>

GABNAI Zoltán: adjunktus, Debreceni Egyetem, Gazdaságtudományi Kar, Gazdálkodástudományi Intézet; 4032 Debrecen, Böszörményi út 138.; ELKH-DE High-tech technológiák a fenntartható gazdálkodásban kutatócsoport, Debreceni Egyetem; 4032 Debrecen, Böszörményi út 138.; gabnai.zoltan@econ.unideb.hu; <https://orcid.org/0000-0001-9831-235X>

PÉTER Erzsébet: egyetemi docens, Pannon Egyetem Nagykanizsa, Körforgásos Gazdaság Egyetemi Központ; 8800 Nagykanizsa, Zrínyi Miklós utca 18.; peter.erzsebet@pen.uni-pannon.hu; <https://orcid.org/0000-0002-5724-145X>

KULCSSZAVAK: városiasodás; fenntarthatóság; ismeretterjesztés; hozzáállás; stratégia

ABSZTRAKT: A városoknak nemcsak a lakossága, hanem a környezetvédelemben és energiagazdálkodásban játszott szerepe is évről évre növekszik. Ez a tendencia Magyarországra fokozottan igaz az urbanizált környezetben élő népesség globális átlagot nagymértékben meghaladó aránya miatt. Jogi szempontból a fenntarthatóság területén a helyi önkormányzatok jelenleg önálló hatáskörrel alig rendelkeznek, többnyire csak indirekt módon képesek befolyásolni e folyamatokat. A tanulmányunkban elemzett kis- és középvárosok helyzete több szempontból különbözik a nagyvárosoktól: a fenntarthatósági problémák kisebbek, viszont kezelésükre kevesebb forrás áll rendelkezésre, és többnyire a körkörös gazdálkodásról meglévő ismeretek is hiányosabbak.

Tanulmányunkban az urbanizációval, a kis- és középvárosok jellemzőivel, a bennük alkalmazható körforgásos gazdasági lehetőségekkel foglalkozunk, röviden bemutatunk néhány jó gyakorlatot, valamint saját kutatásaink alapján a körforgásos gazdaság helyi kialakításához szükséges beavatkozások típusait, szintjeit, pilléreit, sorrendiségét, alap-elemeit. Úgy véljük, hogy ezek megfelelő szintű és egymásra épülő alkalmazása lehetővé teszi előbb a körforgásos gazdálkodás megalapozását, ezt követően a kialakított rendszer fenntartását, végül a település lakóinak, vállalkozásainak, esetleg külső szereplők támogatását is.



Kornél NÉMETH: associate professor, Institute of Applied Management Sciences, University of Pannonia Nagykanizsa – University Center for Circular Economy; Zrínyi Miklós u. 18., H-8800 Nagykanizsa, Hungary; nemeth.kornel@pen.uni-pannon.hu; <https://orcid.org/0000-0003-3644-7886>

Attila BAI: university professor, Institute of Applied Economics, University of Debrecen; Böszörményi u. 138., H-4032 Debrecen, Hungary; ELKH-DE High-Tech Technologies for Sustainable Management Research Group, University of Debrecen; Böszörményi út 138., H-4032 Debrecen, Hungary; bai.attila@econ.unideb.hu; <https://orcid.org/0000-0001-9323-7311>

Eszter DOBOZI: researcher, Institute of Applied Management Sciences, University of Pannonia Nagykanizsa – University Center for Circular Economy; Zrínyi Miklós u. 18., H-8800 Nagykanizsa, Hungary; dobozi.eszter@pen.uni-pannon.hu; <https://orcid.org/0009-0009-1410-2204>

Zoltán GABNAI: assistant professor, Institute of Applied Economics, University of Debrecen; Böszörményi út 138., H-4032 Debrecen, Hungary; ELKH-DE High-Tech Technologies for Sustainable Management Research Group, University of Debrecen; Böszörményi út 138., H-4032 Debrecen, Hungary; gabnai.zoltan@econ.unideb.hu; <https://orcid.org/0000-0001-9831-235X>

Erzsébet PÉTER: associate professor, Institute of Applied Management Sciences, University of Pannonia Nagykanizsa – University Center for Circular Economy; Zrínyi Miklós u. 18., H-8800 Nagykanizsa, Hungary; peter.erzsebet@pen.uni-pannon.hu; <https://orcid.org/0000-0002-5724-145X>

KEYWORDS: urbanization; sustainability; knowledge; attitude; strategy

ABSTRACT: Circular economy is a key pillar of the EU's strategy to achieve the objectives of the European Green Deal. The majority of cities already have development plans for different time horizons. Still, they now need to rethink their sustainability targets in a new framework, taking into account the principles of the circular economy model. There is also the challenge of what concrete steps a city needs to take to develop a circular economy, and how it can achieve its vision.

Cities are growing year by year, not only in terms of population but also in their role in environmental protection and energy management. This trend is particularly true in Hungary, where the ratio of the urban population is much larger than the global average. From a legal point of view, local authorities currently have little responsibility in regulating sustainability and are mainly able to influence these processes only indirectly. The characteristics of the small and medium-sized cities analysed in this article differ from that of large cities in several aspects. Sustainability problems are typically smaller, but fewer financial resources are available to solve these problems and knowledge of circular management is generally more limited.

In this study, we focus on the following areas: the areas of urbanization, the characteristics of small and medium-sized cities, the circular economy options that can be applied to them, briefly present some good practices and, based on our research, the types, levels, pillars, sequencing and basic elements of interventions needed to develop a circular economy locally. We believe that coherently applying them at the right level can make it possible to establish a local circular economy model, maintain the system, and finally get the support of the local inhabitants, businesses, and possibly external actors.

In the framework of our related research work, a unified model, measurement and evaluation system focusing on small and medium-sized cities has been developed, including the main drivers of sustainability and the circular economy. Still, at the same time, they can be utilized in the context of municipal and urban planning and operation. In this paper, we present some partial results of this research. The results of our research work may draw attention to some elements of the logic of the circular economy, highlighting the interventions that are possible for small and medium-sized towns to reach their sustainability goals.

Bevezetés

A körforgásos gazdaság az Európai Zöld Megállapodásban (*European Green Deal*) megfogalmazott célkitűzések elérésére irányuló közös uniós stratégia egyik kulcspillére. Habár a városok többségének jelenleg is vannak különböző időtávokra szóló fejlesztési koncepciói, az új kihívásoknak és elvárásoknak való megfelelés érdekében a fenntarthatósági szempontokat szem előtt tartó célokat mindenképpen indokolt egy új keretrendszerben, a körforgásos gazdasági modell elveinek beépítésével újragondolniuk. Az egyes települések sok esetben mondhatni, értetlenül állnak a körforgásos modellben megfogalmazott fenntarthatósági gondolatok előtt. Ennek legfőbb oka, hogy az egyes fogalomkörök értelmezhetősége, a célok megfogalmazása, mindennapi gyakorlatba való átültetése és az elért eredmények mérhetővé tétele valóban új megközelítéseket igényel. Igen komoly kihívást jelenthet egy-egy város számára, hogy a körkörös gazdaság kialakítása céljából milyen tényleges lépéseket kell tennie, továbbá milyen módszerekkel és eszközökkel tudja elérni megfogalmazott elképzeléseit. Ezen kihívások a kis- és középvárosok esetében hatványozottabban jelentkezhetnek. A témakörhöz kapcsolódó kutatómunkánk során egy a kis- és középvárosokra fókuszáló egységes modellt, valamint egy teljes körű mérési és értékelési rendszert dolgoztunk ki. Ezek tartalmazzák mindazon aspektusokat, amelyek a fenntarthatóság és a körkörös gazdaság fő mozgatórugóiként jelölhetők meg, egyben települési, településszervezési és -működtetési környezetben megfelelően értelmezhetők. Jelen tanulmányunkban ezen elvégzett kutatási feladatok egyes részeredményeit mutatjuk be. Kutatómunkánk eredményei rávilágítanak a körkörös gazdaság logikájának egyes elemeire, továbbá felhívják a figyelmet azon beavatkozásokra, amelyek egy kis- és középváros számára is megvalósíthatók (Németh et al. 2021a).

Szakirodalmi áttekintés

Napjaink urbanizációhoz kapcsolódó kihívásai

1950-ben a világ népességének még kevesebb mint 30%-a élt városokban. 2010-re ez az arány megfordult, a városlakók száma meghaladta a vidéki lakosokét (KSH 2018). A városi népesség aránya 2021-ben 56% volt, az előrejelzések szerint 2050-re megközelíti a 70%-ot (World Bank 2023). A városok, városi övezetek ökológiai lábnyoma az előző arányokban nőtt, illetve nőhet a következő időszakban. Jelenleg a globális hulladék 50%-a és az üvegházhatású gázok kibocsátásának 75% -a városi környezetben keletkezik (Williams 2019 a, b). A *World Resources Institute* (2021) felhívja figyelmet arra, hogy a városoknak a gazdaságra (a GDP 80%-a itt jön létre), de például az energiafogyasztásra (melynek 70%-a itt kerül felhasználásra) is óriási hatása van. Az előző adatokból egyértelműen látszik, hogy a jövőben ki-

emelt jelentősége lesz annak, hogy a városok miként, milyen irányban fejlődnek, milyen célokat tűznek ki maguk elé.

A városiasodás felé való elmozdulás különböző problémákat okoz, a megoldandó feladatok egyre sokasodnak. A légszennyezés, a zaj, a víz-, energia- és az élelmiszerellátás kihívásai mellett a közlekedési nehézségek, a közbiztonsági kihívások rendre megjelennek. Ezek a városi lét előnyei mellett a mindennapok velejárói. Jelentős kihívásokkal néz szembe az a város, ahol hiányzik a meglévő és a jövőbeni problémák kezelésére alkalmas városi stratégia, eszközrendszer és hajlandóság.

Lopez és Castro (2021) tanulmányukban felhívják a figyelmet a városon belüli és a városok közötti folyamatok, kapcsolatok feltárásának szükségességére. Meglátásuk szerint elengedhetetlen és sürgető feladat az egyes elavult városi és regionális tervezési módszerek újragondolása, melyeket mielőbb innovatív, intelligens és fenntartható modellekre kell cserélni.

A járványhelyzet, az éghajlatváltozás kézzelfogható hatásai (az egyre gyakoribb és erősebb viharok, szélsőséges időjárási jelenségek) kapcsán számos tanulmányban (Castro, Lopez 2021; Kareem et al. 2020; Bryce et al. 2020; Guerra, Lima, Ortega 2017) előtérbe kerül a reziliencia fogalomköre. Li, Dong és Liu (2020), valamint Górgolas (2019) kutatásaikban rávilágítanak arra, hogy egy-egy város ellenálló képességének erősödése fenntarthatóbbá teszi ugyan a várost, de a nagyobb fenntarthatóság nem feltétlenül teszi ellenállóbbá is az adott települést. Emellett felhívják a figyelmet arra, hogy az előrelépéshez, a hatékony beavatkozásokhoz elengedhetetlen az összetett városi folyamatok elemzése.

Az előzőekben tárgyaltak egyértelműen alátámasztják a fenntartható városfejlesztés, a városokban zajló folyamatok újragondolásának szükségességét. A települések sokfélesége, egyedi sajátosságai, a városi terekben zajló szerteágazó gazdasági tevékenységek, társadalmi és kulturális jellemzők ellenére is azonosíthatók a legjelentősebb kihívások (1. ábra). Ezek jelentős része a fejlett országokban és számos hazai városban, térségben is a globális gazdasági hatásokra vezethetők vissza. Ezen tényezők mérséklése jelentős gazdasági erőforrás lekötését igénylik, amit to-

1. ábra: Az urbanizációhoz kapcsolódó jellemző kihívások napjainkban

Typical challenges associated with urbanization today



Forrás: saját szerkesztés Byström (2018) alapján

vább korlátozhatnak a gazdasági bázis leépülése következtében jelentkező városüzemeltetési problémák és a csökkenő beruházások (Rechnitzer 2004).

A nagyvárosok nemcsak a saját területükre, hanem a velük közvetlenül határos agglomerációra és az őket ellátó környékbeli térségekre is hatással vannak. A mezőgazdasági ellátó funkció helyett az alvóvárosi és nagy raktárbázisokkal dolgozó logisztikai funkciók kerülnek előtérbe, jellemzően a kis- és középvállalkozások visszaszorulásával. A népesség jó része az agglomerációból a nagyvárosba jár dolgozni, és a nagyvárosi, modern fogyasztói életmód szerint él (Tombácz et al. 2013).

A fenntarthatóság irányába tett lépések közül az egyik legfontosabb a lineáris gazdaságról a körkörös gazdaságra történő átállás fokozatos megvalósítása, melynek motorjai várhatóan a városok és a bennük működő vállalkozások, innovátorok lesznek. A különböző innovatív megoldások kidolgozása és megvalósítása tekintetében kedvező körülménynek számít a tudás, az adatok és információk, valamint a tőke nagy sűrűsége (Gabnai 2021). Magyarország természeti adottságai, gazdasági és társadalmi berendezkedése miatt a körforgásos gazdaságra való átállás egyik stratégiai pillére a magyar vidék.

Hazai településszerkezeti jellemzők, kis- és középvárosok új szerepben

A Központi Statisztikai Hivatal szerint (KSH 2015a, b) a magyarországi települések mind területileg, mind funkcionálisan hálózatot alkotnak, és közigazgatási területükkel hézagmentesen lefedik az ország egészét. A hivatkozott szakmai anyagban foglaltak szerint az ország különböző részein, természeti és történelmi okokból, eltérőek a településszerkezeti sajátosságok. Sík vidékeken nagyobbak a települések, míg a tagolt dombsági és alacsony középhegységi tájakon jellemzően kisebb területűek és népességűek. Az Alföldön a török hódoltság után alakult ki a mezővárosok és óriásfalvak jelenlegi ritka hálózata, míg a trianoni elcsatolások alapvetően megváltoztatták a határ menti települések kapcsolatrendszeit. Ugyanakkor a településhálózat jellegét meghatározta és átalakította a mezőgazdasági és ipari termelés központi irányítása is a szocializmus időszakában.

Magyarországon a települések a következő kategóriákra oszthatók: község, nagyközség, város, megyei jogú város, illetve a főváros. 2019. január 1-jei állapot alapján az ország 3 155 településéből 346 város (ebből 1 főváros, 23 megyei jogú város), míg 2 809 község (ebből 128 nagyközség) (KSH 2021). 2019-ben a lakosság 70,5%-a városokban, illetve városi közösségekben, ezen belül Budapesten és agglomerációjában a teljes népesség közel 30%-a élt. Az elmúlt években tovább erősödött az ország lakónépességének Közép-Magyarországra, illetve az ország nyugati részére koncentrálódásának folyamata. Ez is hozzájárul ahhoz, hogy a Dél-Alföldön 67 fő/km², míg a fővárosban 3 337 fő/km² a népsűrűség (European Commission - National Policies Platform 2021). Kutatásunkban az Országos Területfejlesztési és Területrendezési Információs Rendszer – TeIR (2002), valamint

Grosz és Rechnitzer (2005) osztályozása alapján azonosítottuk a városok fenntarthatósági jellemzőit.

- Világváros – Budapest az 1. ábrán bemutatott globális jellegű problémákkal: a zaj- és légszennyezés, negatív társadalmi folyamatok, zsúfoltság, zöldfelületek csökkenése, városi hősziget hatás, közlekedési problémák, nagy távolságról szállított, feldolgozott termékek fogyasztása, dinamikusan növekvő hulladékmennyiség, vízszennyezés, vízellátás.
- Nagyváros – 100 000 lakos feletti megyeszékhelyek: a belvárosi területeken, városközpontokban Budapesthez hasonló problémák, a kisebb népesség miatt azonban kisebb a növekedési kényszer, egyes kihívások jobban kezelhetők.
- Középváros – 20-100 ezer lakossal: megjelenik a specializálódás, eltérő jellegű, de nagyvárosoknál jobban kezelhető, esetenként csak pontszerű fenntarthatósági problémákkal, kihívásokkal. A negatív társadalmi hatások közül jelen van/lehet a fiatalok elvándorlása és az elöregedés is.
- Kisváros – 5-20 ezer lakossal: nincsenek nagyvárosi „tünetek”, a környezeti problémák kisebbek, ám a forráshiány jellemzőbb, így a kisebb kihívások megoldása is gyakran kitolódik. A negatív társadalmi hatások közül erőteljesen jelen van/lehet a fiatalok elvándorlása, elöregedés.

Mezei és Varjú (2019) tanulmányukban felhívják a figyelmet arra, hogy a helyi erőforrások komplex kezelése és menedzsmentje, az erőforrásalapú helyi fejlesztési megoldások olyan szereplő meglétét feltételezik, amely felhatalmazással rendelkezik a közösségi érdekek érvényesítésére. Ez a szereplő a hazai viszonyok között a helyi önkormányzat, az önkormányzatok mozgásteret azonban korlátozott. Az önálló hatáskör hiánya éppen a körforgásos modell elvű gondolkodásban fontos elv, a hulladékok, másodnyersanyagok „birtoklása”, felhasználása vonatkozásában jelent problémát. Fodor és munkatársai (2016) szerint a fenntarthatósággal kapcsolatos programalkotás számos esetben csak formális, célja kizárólag a megfelelés a jogszabályoknak. Mindemellet hangúlyozni kívánjuk, hogy a települési önkormányzatok koordináló, ösztönző, kapcsolatépítő adottságaik kihasználásával, a számukra rendelkezésre álló, esetenként szűk jogszabályi hatáskör ellenére is hozzájárulhatnak, és gyakran hozzá is járulnak fenntarthatósági szempontból előremutató települési megoldások megvalósításához.

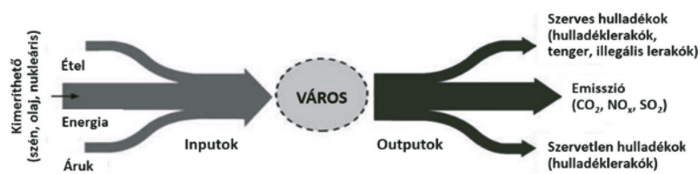
Számos városi és vidéki közösség keresi annak módját, hogy a helyi eszközökre építve megerősítsék gazdaságukat. A körforgásos modell alapú működés segíthet a vidéki közösségeknek abban, hogy elérjék növekedési és fejlődési céljait úgy, hogy közben megőrzik vidéki jellegüket. Fentiekben részletezett kihívásokat figyelembe véve a körforgásos gazdaság ígéretes koncepció mind a városi termelő és szolgáltató tevékenységek, mind a társadalom számára. Remøy és munkatársai (2019) szerint megfelelő előkészítés és megvalósítás esetén a körforgásos gazdaság és a kapcsolódó innovatív megoldások alkalmazása, illetve rendszerelemek összekapcsolása jelentős környezeti és gazdasági előnyökkel járhat.

Az erőforráshatékony épített környezet elérése érdekében a körforgásos gazdaságra való átállást szisztematikusan, nagy léptékben érdemes végrehajtani, akár a városok határain is túlmutatva. Ennek megvalósításához a helyi hatóságoknak, az állampolgároknak, érdekelt csoportoknak olyan tudományos megalapozottságú döntéselőkészítésre van szükségük, amely lehetővé teszi a különböző hulladék- és erőforrás-gazdálkodási lehetőségek felmérését, beépítésük vagy átalakításuk körültekintő megtervezését, valamint mindezek várható hatását a környezetre, a gazdaságra, a társadalomra (és életminőségre), illetve a területi ellenálló képességre.

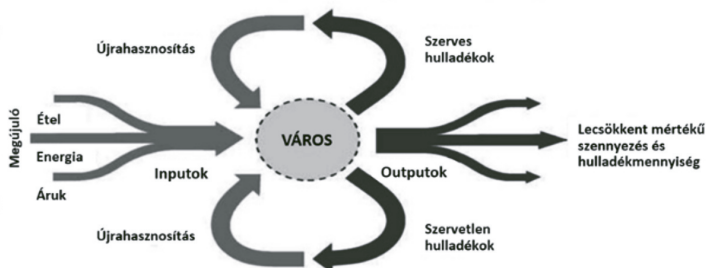
A körforgásos gazdasági modell jelentősége a városi működésben

Jelenleg a világ városainak többsége hagyományos, lineáris gazdasági modell szerint működik, a körforgásos városi működés viszonylag új koncepciót képvisel. A körforgásos gazdaság keretei nemcsak a rendszeren belül felhasznált nyersanyagok mennyiségét csökkentik, hanem lehetőséget adnak a fenntartható fogyasztásra, a hulladékgazdálkodásra és az innovációra minden városi működést érintő részterületen (Lakatos et al. 2021; Boix, Leipold 2018). A lineáris és a körforgásos városi modellek közötti különbségeket szemléletesen mutatja be az alábbi szemantikus ábra (2. ábra). Fontos hangsúlyozni, hogy az ábrán megjelenített körforgásos modell elvű működés csupán a körkörösség felé történő elmozdulás egy kívánatos fázisa, iránya, de nem maga a teljes körkörösség, hiszen, bár csökkentett mértékben, de a folyamat végén megjelenik a szennyezés és hulladék.

2. ábra: A lineáris és a körforgásos városi modellek közötti különbségek szemléltetése
Differences between the linear and the circular urban models



1. „Lineáris anyagcseréjű” városok (nagy mértékű fogyasztás és szennyezés valósul meg)

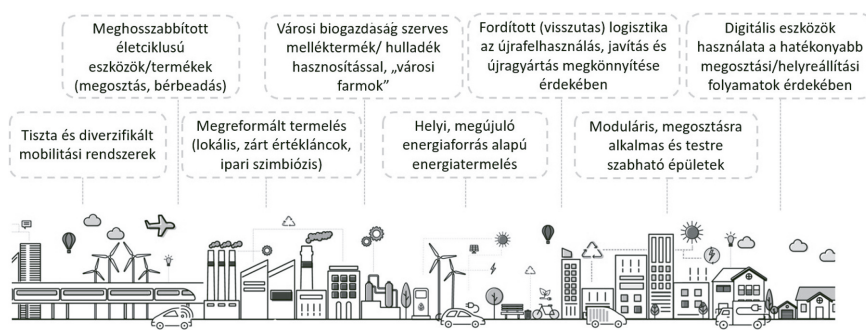


2. „Körkörös anyagcseréjű” városok (új inputok minimalizálása és az újrahasznosítás maximalizálása)

Forrás: saját szerkesztés Obrecht, Knez (2014) alapján

Habár napjainkban a fejlett országokban még egy város sem mondhatja el magáról, hogy teljes mértékben a körforgásos gazdaság elvei alapján működik, számos város tett lépéseket ennek megvalósítása érdekében. Byström (2018) szerint a teljes rendszer számos elem kombinációjából áll össze, és az adott település adottságain, jellegzetességein, korlátain és lehetőségein alapul. A körforgásos város megnevezés érdekében kialakítandó komplex rendszer a 3. ábrán látható jellemzők esetén teljesül.

3. ábra: A körforgásos városfejlesztés jellemzői, elemei
Characteristics and elements of circular urban development



Forrás: saját szerkesztés Byström (2018) alapján

A fenntartható fejlődéssel szemben a körforgásos gazdaság még nem rendelkezik egyértelműen elfogadott definícióval, de úgy is fogalmazhatunk, hogy túl sok definíciója és megközelítése alakult ki. Kirchherr, Reike és Hekkert (2017) a körforgásos gazdaság koncepciójának minél szélesebb körű áttekintése, megértése érdekében több mint száz definíciót gyűjtöttek és vizsgáltak meg. A körforgásos gazdaságot leggyakrabban a csökkentési, újrafelhasználási és újrafeldolgozási tevékenységek kombinációjaként szokták ábrázolni, miközben gyakran nem emelik ki, hogy mindez rendszerszintű gazdasági váltást igényel. Geissdoerfer és munkatársai (2017) alapján a fenntarthatóság a generációkon belüli és a generációk közötti gazdasági, társadalmi és környezeti teljesítmény egyensúlyra törekvő, holisztikus jellegű integrációja. Ramkumar és szerzőtársai (2018) szerint a fenntarthatósági kérdések mellett a körforgásos gazdaság elképzelése két okból vált aktuálissá. Az egyik okot a fogyatkozó erőforrások jelentik, amely következtében a másodlagos nyersanyagok felhasználása iránti igény óriási ütemben fokozódik. A másik ok abból fakad, hogy egyre nagyobb problémát okoz a hulladékkezelés: fogynak azok a területek, ahol deponálható a világ által termelt hulladékmennyiség.

Az elmúlt évtizedben a téma vezető kutatójának számító brit Ellen MacArthur Alapítvány négy pontban foglalta össze azokat a fő mechanizmusokat, melyek ezen új gazdasági paradigma kiépítéséhez szükségesek (Ellen MacArthur Foundation 2013): az életciklusalapú szemlélet megjelenítése már a tervezés folyamata során; új, innovatív üzleti modellek kifejlesztése; a termékek életciklusának meg-

hosszabbítása; a hulladékok visszaszorítása, rendszerszintű ösztönzők megteremtése. A tökéletes, teljes mértékben megvalósuló körforgás ideális állapotáról még Németh és munkatársai (2021b) megfogalmazása alapján sem beszélhetünk: a körforgásos gazdasági modell egy anyag- és energiaáramaiban újra gondolt, minden korábbinál tudatosabb terméktervezési és gyártási módokon, a termékek tudatos használatán alapul, a termelési, fogyasztási folyamatokban keletkező melléktermékek, hulladékok újrahasznosítását a lehető legnagyobb arányban megvalósítani képes módszerek és eljárások összessége. A témakör további tárgyalásakor ezt a megközelítést, valamint az Ellen MacArthur Foundation által megfogalmazott elveket tekintjük irányadónak.

Az elmúlt évtizedben a tudományos és a gyakorlati életben tevékenykedő szakemberek számos meggyőző érvet hoztak arra vonatkozóan, hogy a városokban zajló folyamatok a körforgásos gazdaság fő mozgatórugói lehetnek. Így többek között a népsűrűség, a városokban zajló tevékenységek sokszínűsége elősegíti az együttműködést az erőforráskörök zárásában, összekapcsolásában, és lehetővé teszi különféle hálózatok létrehozását, ami egyre fontosabb a körkörös társadalomra való áttérésben. A városi léptékben keletkező és összegyűjtött hulladék elegendő mennyiségű ahhoz, hogy a körforgásos modell jellegű hasznosítás megtörténjen (Milan 2016).

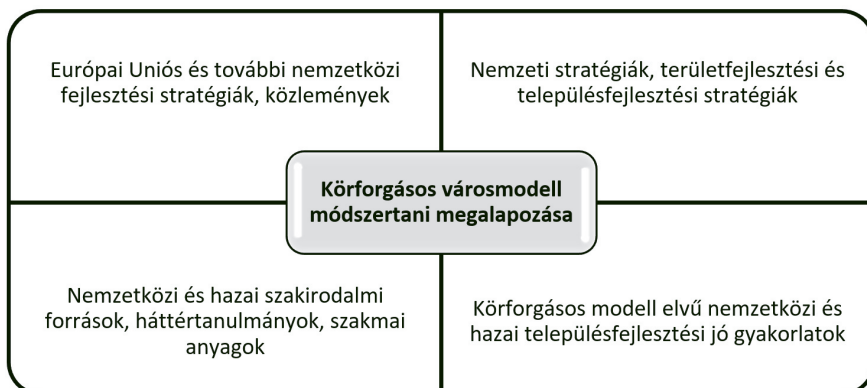
A közelmúltban felmerült a „körkörös városok” témaköre, ideértve az önkormányzatok által kiadott körkörös városokról szóló kutatási jelentéseket (Schöggel, Stumpf, Baumgartner 2020; Antikainen et al. 2017; Patala et al. 2014) és tudományos cikkeket (Jarmo et al. 2020; Parida, Wincent 2019; Herczeg, Akkerman, Hauschild 2018; Ruggieri et al. 2016). Az erőforrások áramlásának városi szintű lokalizációjáról szóló (magas idézettségű) tanulmányok többsége az az öko-ipari parkok megvalósítását javasolja (Parida, Wincent 2019; Górecki et al. 2019; Cerreta et al. 2020; Laumann, Tambo 2018). Ezen folyamatokra azonban a települési önkormányzatok ráhatása nem teljes körű, illetve erősen korlátozott. Több tanulmány a körforgásos gazdasági modellt – ugyan összhangban az előző gondolatkörrel, de – kimondottan a hulladékkezelés, hulladékhierarchia témakörére alapozza, melynek alapjaként a hulladékgazdálkodási stratégiák minden korábbinál tudatosabb tervezését tekintik (Garcia et al. 2021; Adami, Schiavon 2020; Ness, Xing 2017; Singh, Ordoñez 2016; Song, Wang, Li 2013; Song, Li, Zeng 2015; Allwood et al. 2011). Cavaleiro és Fuso-Nerini (2019) megközelítése szerint a körkörös gazdaság gyakorlata egy működő gazdaság minden részében megvalósítható, mikro-, mezo- és makroszinten értelmezhető. A mikroszint például gyári folyamatokra, a mezoszint egy ipari parki vagy városi szintre, a makroszint pedig például regionális, nemzeti vagy kontinentális beavatkozásokra utal.

Napjaink kihívása annak részletes feltárása, hogy miként lehet a körforgásos gazdasági modellt, annak a korábbiakban bemutatott részeleleit hatékonyan megvalósítani egy egész városban (különös tekintettel a kis- és középvárosokra), integrálva a körforgásos gazdaság tevékenységi rendszereit a teljes városi működésbe.

Anyag és módszer

A körforgásos városi modellre történő átmenet biztosításához és méréséhez, a modell hatékonyságának értékeléséhez mutatószámokra van szükség. Jelenleg még nincs általánosan, világszinten elfogadott mutatórendszer, amely objektív módon és egyértelműen leírna a körforgásosság mértékét és annak eredményességét. A különböző intézkedések és fejlesztési tevékenységek mérhetővé, összehasonlíthatóvá tételének érdekében azonban rendkívül fontos a rendelkezésre álló adatok elemzése, a körülményeknek megfelelő mutatók kiválasztása és monitoringja, mégpedig több dimenzióban. Mindez hozzájárulhat a döntéshozók, vállalatok, de ugyanúgy a lakosság meggyőzéséhez és szemléletformálásához egyaránt. Az általunk kidolgozott modellt megalapozó kutatásunk módszertanát tekintve a témakör komplex, holisztikus megközelítésére törekedtünk (4. ábra).

4. ábra: A körforgásos városmodell módszertani megalapozása
Methodology of the circular city model



Forrás: saját szerkesztés 2021

A szakmai háttéranyagokat egyrészt az anyagkörforgáson alapuló gazdaság európai uniós szabályozásának részterületeihez, valamint a nemzetközi és hazai szabályozási környezethez kapcsolódóan gyűjtöttük össze és rendszereztük. Az előbbi vonatkozásában kiemelt feladatként jelentkezett a 2005 és 2022 között az Európai Bizottság által közzétett, körforgásos gazdasági modellre vonatkozó közlemények, jelentések elemző értékelése, kulcsterületeinek lehatárolása. Emellett a témakört érintő, egyre bővülő nemzetközi és hazai szakirodalmat is feldolgoztuk, valamint összegyűjtöttük, elemeztük és értékeltük a nemzetközi és hazai jó gyakorlatokat. Közel 60 nemzetközi és hazai városi kezdeményezés általános áttekintését követően, célzott szűkítés eredményeként 25 esetet elemeztünk részletesen. Ennek keretében a beavatkozások jellege, szintjei, valamint tevékenységek (témakörök) szerinti bontásban tekintettük át az egyes megoldásokat, azok előnyeit, esetleges hátrányait, kihívásait. A lehatárolt városi tevékenységek a követ-

kezők: energiafelhasználás, épített környezet, közlekedés, vízgazdálkodás és szennyvízkezelés, élelmiszergazdálkodás, hulladék. Mindez megfelelő alapot adott ahhoz, hogy rávilágítsunk azon szempontokra, akciókra, amelyek szerepet kaphatnak az általunk kidolgozott városmodellben. Így többek között a település-üzemeltetést, településfejlesztést érintő példaértékű fellépésekre; a térségi együttműködés lehetőségeire; a témakört érintő köz- és magánszféra közötti partnerségek kialakításának módjaira; a hulladékgazdálkodás és -feldolgozás, vagy éppen a megújuló, megújítható erőforrások kérdéskörére. Vagyis minden olyan lépésre, ami az adott települést az adottságaik szem előtt tartásával a körforgásos modell elveit érvényesítő gyakorlati megoldások irányába terelheti.

Eredmények és értékelésük

A feltáró jellegű kutatások eredményei

A nemzetközi és a hazai tér városfejlesztési elképzeléseit vizsgálva kirajzolódik, hogy a körforgásos gazdaság ernyőfogalom jellegű megközelítésének egyes részterületei (például hulladékáramok, megújuló energiaforrások, élelmiszerellátás, vízgazdálkodás, ipari szimbiózisok, vagy éppen a zöldterületek megóvása, fejlesztése) ugyan jelen vannak a várostervezésben, településfejlesztésben, de a nagyobb volumenű, átfogó, egymásra épülő, egymást erősítő fejlesztések még váratnak magukra. A korábbi elgondolások többsége még a „klasszikus” fenntarthatósági elveket követi. A komplex körforgásos modell alapú szemlélet gyerekipőben jár, alig néhány éves múltra tekint vissza. Az egyes térségek, országok között (gazdasági fejlettség és egyéb tényezők függvényeként) a beavatkozási szintek terén is jelentős különbségek vannak. E tekintetben kutatásaink alapján elkülöníthetők a városi teljes körű, az egy-egy részterületre fókuszáló pontszerű, illetve a városi működésen túlmutató térségi jellegű beavatkozások, törekvések (1. táblázat).

Fenti városi beavatkozási szinteken túl fontos megemlíteni azon törekvéseket is, melyek a kisebb települések ilyen irányú fejlesztéseit tűzték ki célul. Az ausztráliai, nyolc kistelepülésből álló körforgásos gazdaság falumodell kísérleti projektjének alapjait a hulladékérforrás- központ létrehozása, egy regeneratív mezőgazdasági rendszer, egy fenntartható vízgazdálkodási rendszer és a megújulóenergia-hasznosítás széleskörű alkalmazása jelentik (Cutieru 2021a; Liaros, De Silva 2021).

A körforgásos modell alapú városfejlesztési elképzelések stratégiai tervezésbe való beépítése és a mindennapi gyakorlatba való átültetése egyre inkább fókuszba kerül. A forráskeresés, a körforgásos modell elvű intézkedések és beruházások megvalósítása összetett feladatot jelent. Ennek támogatását szolgálja a kutatásunk céljaként megfogalmazott – elsősorban kis- és középvárosokra fő-

1. táblázat: Körforgásos modell alapú városi beavatkozások jellege, szintjei, jellemző példái
Levels and typical examples of circular model-based urban interventions

<i>Körforgásos modell alapú beavatkozások jellege, szintjei</i>	<i>Az egyes szintek jellemzői</i>	<i>Egyes beavatkozási szintek jellemző példái, szinterei, jó gyakorlatai</i>
A modell egyes részterületeire fókuszáló megoldások, pontszerű beavatkozások	Legjellemzőbb részterületek a hulladékból erőforrás, az ipari szimbiózis, a megújuló energiaforrások hasznosítása, digitális eszközökkel segített megosztáson alapuló megoldások, civil és egyéb támogató kezdeményezések.	A modell egyes részterületeire fókuszáló projektek legjellemzőbb szinterei többek közt a skandináv országok (Koppenhága/Dánia; Kristiansand/Norvégia; Helsinki/Finnország; Göteborg/Svédország).
Átfogó, teljes városi működést célzó beavatkozások	A teljes városi működés újrarendelése, a komplex körforgásos modell alapú szemlélet átfogó alkalmazása néhány városban megjelent. Ezen városok, térségek nagy valószínűséggel globális vezető szerepet fognak betölteni a témakörben, egyfajta „mintavárosként” fognak funkcionálni a jövőben.	Ilyen például Amszterdamban a városi anyagáramok komplex vizsgálata, potenciális beavatkozási területek feltárása, vagy éppen Skóciában a „Circular Glasgow” elnevezésű átfogó program.
Városi működésen túlmutató, térségi jelentőségű programok, beavatkozások	Olyan városi működésen, kerekteken túlmutató regionális jellegű programok, melyek térségi szinten igyekeznek megalapozni, ösztönözni a körforgásos működést.	Például az egész brüsszeli régióra kiterjedő „Be Circular” nevű program, vagy a nyugat-holland Zoeterwoude város térségének „Green Circles” programja, mely a Heineken üzemei körüli régióra fókuszál.

Forrás: saját szerkesztés, 2021

kuszáló – körforgásos városmodell kidolgozása. A modell, egyfajta iránytűként, a szükséges beavatkozások áttekintését szolgálja: a helyi adottságok, erőforrások felmérésére, áttekinthető, tematizált megjelenítésére képes települési „önértékelő” rendszer kidolgozása és tesztelése „éles környezetben” folyamatban van.

Már a kutatás jelenlegi fázisában is egyértelműen látszik, hogy a körforgásos modell elvű városi működés központi eleme a helyi gazdaságot szervezni képes irányítási rendszer. Ez egy olyan városi szereplőkből (például városvezetés, önkormányzati feladatokat ellátó szervezetek képviselője, ipari parkok fenntartói, helyi, térségi felsőoktatási intézmények, K+F szervezetek, civil szerveződések) álló menedzsmentet kíván, amelynek tagjai tevékenységük vonatkozásában átlátják a körforgásos gazdaság egyes részterületeit, és motiváltak a szakterületüket érintő részrendszerek anyag- és energiaáramainak áttekintésére, szükség esetén az egyes folyamatok újragondolására. Ehhez kíván kellő alapot adni a körforgásos városmodell.

Körforgásos városmodell, különös tekintettel a kis- és középvárosokra


A lokalizáció és fenntarthatóság elvén formálódó körforgásos modell kínalta lehetőségek számos kihívásra adhatnak választ. Fontos, hogy a városias térségek is úgy bővítsék eszközeiket, módszereiket és tapasztalataikat e témában, hogy azok minél inkább illeszkedjenek saját helyzetükhöz, adottságaikhoz és korlátaikhoz. A gazdasági fejlődés részeként a települések útkeresése egy olyan szakaszba lépett, amelyben a költséghatékony, hosszabb távon is megbízható és rugalmas anyag- és energiaellátás biztosítása felértékeli a lokalitást, a helyi lehetőségeket. A hazai a kis- és középvárosok jelenlegi és potenciális térségi szerepkörük formálásában egyfajta irányítúként szolgálhat a kutatásunk keretében kidolgozott körforgásos városmodell.

Körforgásos gazdaság alapelveinek megjelenítése, érvényesítése a települési önkormányzat és a települési szereplők tevékenységében kihívásokkal teli feladat. Megvalósításához a városi tevékenységek és erőforrások összefüggésrendszerének feltárására volt szükség. Ebből az összefüggésrendszerből kiindulva alakítottuk ki a körforgásos városmodell keretrendszerét, mely a körforgásos gazdaság alapelveinek érvényesíthetőségét foglalja össze a települési önkormányzat és a települési szereplők tevékenységében. A modell három pilléren (körforgás megalapozása, körforgás fenntartása, körforgás támogatása) és azokhoz rendelt részterületeken (pillérenként három-három részterület) és hat tevékenységcsoporton (energia, települési környezet és épületek, közlekedés, víz, élelmiszer, hulladék) alapul.

A kidolgozott keretrendszer egységes szerkezetben foglalja össze a körforgásos elvű működés egyes pilléreinek részterületeit és a hozzájuk rendelt tevékenységeket. A hármas pillér és az azokban megjelenített részterületek rendszerbe foglalásával párhuzamosan a modell kidolgozásánál fontos szempont volt, hogy a meglévő „klasszikus” településüzemeltetési, ágazati beavatkozási területek mentén is képes legyen információt nyújtani azok állapotáról a körforgásos szemlélet alapján. Így a hármas pillér és részterületei mellett, azokkal párhuzamosan azon tevékenységcsoportok kaptak helyet, amelyek a körforgásos gazdasági megközelítés érvényesítésben kulcsszerepet töltenek be. (A modell hármas pillérét és az azokban foglalt részterületeket leegyszerűsített formában a 2. táblázatban összegeztük.)

A fentiekben felvázolt városmodell és az egyes részterületekhez rendelt konkrét indikátorok a készülő városi önértékelő rendszerben egy-egy város körforgásos gazdaság területén tett lépéseit, elért eredményeit hivatottak mérni, ezáltal támogatni. Az önértékelő rendszerben helyet kapó indikátorok meghatározásánál és súlyozásánál kiemelt szempont azon tevékenységek lehatárolása, amelyekre a településvezetésnek közvetlenül hatása, befolyása van. Az egységes szerkezetben megjelenített szempontrendszer városi alkalmazása egy jelenlegi állapotot, valamint ahhoz illesztett fejlesztési javaslatokat fogalmaz meg a fenn-

2. táblázat: A kis- és középvárosokra fókuszáló körforgásos városmodell áttekintő táblázata
 Overview table of the circular city model focusing on small and medium-sized cities

Városmodell hármas pillére, részterületek, kapcsolódó tevékenységek	Energia	Települési környezet, épületek	Közlekedés	Víz	Élelmiszer- ellátás	Hulladék
 <p>A körforgás megalapozása Stratégiai tervezés</p>						<p>Körforgásos modell alapú stratégiai tervezés és szabályozási keretek kialakítása.</p> <p>Helyi szereplők vállalkozásorientált együttműködése a körforgásos gazdasági modell fejlesztésében.</p> <p>Körforgásos gazdasági modellel összefüggő települési „értéktár” elkészítése.</p>
 <p>A körforgás fenntartása Működtetés és fenntartás</p>						<p>Körforgásos modell alapú közösségi szolgáltatásfejlesztés, megosztáson alapuló gazdaság ösztönzése.</p> <p>Körforgásos modell érvényesítése a termékek tervezési, gyártási, beszerzési és használati szakaszában.</p> <p>Hulladék erőforrássá alakítása, anyagkörforgás megvalósítása.</p>
 <p>A körforgás támogatása Osztönzés és támogatás</p>						<p>Körforgásos modell alapú intézményi és vállalati működés, „zöld” foglalkoztatás.</p> <p>Szemléletformálás, tudásmenedzsment, körforgásos modellben rejlő lehetőségek tudatosítása.</p> <p>Települési, térségi együttműködések kialakítása, jó gyakorlatok adaptálása.</p>

Forrás: saját szerkesztés, 2021

tartható, körkörös gazdaságon alapuló működés irányába történő elmozdulás érdekében.

Méretükből adódóan a kis- és közepes városok alrendszerei könnyebben áttekinthetők, és esetükben a körforgásos gazdaságra történő átállást illetően ugyanakkora erőfeszítéssel látványosabb eredményeket lehet elérni. Az előzőekben ismertetett intézkedések, valamint a hatásaikhoz kapcsolódó monitoring mutatók megfelelő kiválasztása, illetve megvalósítása/mérése esetén jelentős kedvező hatások érhetők el. Fontos kiemelni a térségi, valamint regionális kapcsolódásokat és a különböző rendszerelemek kölcsönhatásait. A következő időszak feladatai a feltárt aspektusok mérhetőségének, összehasonlíthatóságának, egymásra épülésének részletes elemzéséből, kidolgozásából állnak. Ezt követi néhány kis- és középváros jelenlegi helyzetének feltárása, egyben validálva a modell elemeit, a koncepció tartalmának gyakorlati megfelelőségét, alkalmazhatóságát.

Következtetések, javaslatok

A körkörös modell elvű város olyan település, amely a körkörös gazdaság gyakorlatának alkalmazásával működik. Lakatos et al. (2021) megfogalmazásában a körkörös elvű gazdaságot nehéz egyszerre megvalósítani, ezért a városoknak először egy fokozatos szerkezetátalakítási folyamatot kell megkísérelnie és azt egyre bővítve végrehajtania. Így egy körkörös város először például az intelligens és fenntartható energiarendszerek létrehozására összpontosíthat, majd áttérhet az intelligens vízrendszerek kiépítésére, és az anyagi-társadalmi lehetőségek függvényében ez még tovább bővíthető. Ezen túlmenően ezek a körkörös városok új, fenntartható munkahelyek megteremtését is megkezdhetik, hogy elősegítsék a körkörös gazdaság létrehozásához szükséges infrastruktúra kiépítését. Ha egy város megteszi ezeket a lépéseket, akkor végül egy teljes mértékben körforgásos elven működő várossá válhat, amely a természeti erőforrások intelligens és fenntartható felhasználásának elveivel működik. Az előzőekben megfogalmazottakat szem előtt tartva, az eddig elvégzett kutatómunkánk alapján egyértelműen megállapítható, hogy a tágran értelmezett körkörös gazdasági modell számos eleme adaptálható a kis- és középvárosokban. Kialakítható egy, a hazai adottságokra alkalmazható körforgásos városmodell, és megvalósítható annak mérése. Tanulmányunkban bemutattuk a témakör jelentőségét, a városmodell hármast pillérét, részterületeit és az azokhoz kapcsolódó tevékenységeket.

Magyarország természeti adottságai, gazdasági és társadalmi berendezkedése miatt a körforgásos gazdaságra való átállás egyik stratégiai pillére a magyar vidék. A modellváltás kihívásaira adható válaszok és a felhasználható eszközök, megoldások egyben választ jelenthetnek a vidéki térségek és az érintett gazdasági szektorok általános problémáira is. Az átállás nem jöhet létre kizárólag központi indíttatásból és támogatással, a helyiek együttműködése és elköteleződése elengedhetetlen hozzá, amely által szinte észrevétlenül válnak a vidéki települések élhetőbbé, összetartó, támogató közösséggé.

A városi környezet a társadalmi fejlődés, a politikai és gazdasági átalakulás állandó folyamatában van (Cutieru 2021b). Lakatos és szerzőtársai (2021) felhívják a figyelmet arra, hogy a körkörös gazdaság ma korántsem tökéletes fogalom, és továbbra is szükség van a körforgásos elvek finomítására, valamint a különféle projekteken és akciókon keresztül történő megvalósításuk javítására. Kutatásaik alapján megállapították, hogy mivel a városok sokféle technológiai és emberi erőforrást tárolnak egy „sűrített térben”, megvan a lehetőség arra, hogy az innováció bölcsőjévé váljanak a városi körkörös gazdaságban. Mindemellett arra is ráirányítják a figyelmet, hogy a körforgásos gazdasági modellváltás legfontosabb kihívásai vidéken egyértelműen a társadalmi struktúrához kötődnek, ezért érdemes a társadalmi innovációt a körforgásos vidékfejlesztés kiindulópontjának, alapfeltételének tekinteni. Jelen és korábbi munkáink (Németh et al. 2020; Németh 2017, 2018) során hasonló tapasztalatokra tettünk szert. Kutatásunk jelen-

legi szakaszában is egyértelműen látszik, hogy a települések számára kellően megalapozottá és közérthetővé kell tenni a körforgásos modellben foglalt fenntarthatósági elveket, mivel a célok megfogalmazása, a különböző fogalomkörök értelmezése, gyakorlatba ültetése, továbbá az elért eredmények mérhetővé tétele számos új megközelítést takar. Az eddig elvégzett kutatási feladatok alapján azonban az is látható, hogy a tágran értelmezett körkörös gazdasági modell számos eleme adaptálható a kis- és középvárosokban, a körforgásos modell alapú várossá válásra, annak mérhetőségére a további kutatási feladatok részeként konkrét javaslatok fogalmazhatók meg.

A kutatásunk jelenlegi fázisában kialakított körforgásos városmodell keretrendszer egységes szerkezetben foglalja össze a körforgásos működést. A felvázolt három pilléren és az azokhoz rendelt részterületeken (pillérenként három-három részterület) és tevékenységcsoportokon (energia, települési környezet és épületek, közlekedés, víz, élelmiszer, hulladék) alapuló városmodell megfelelő kiindulási alapja lehet a települések ezirányú elképzeléseinek, stratégiáinak megfogalmazásához. Munkánk következő fázisában a felvázolt keretrendszerhez indikátorok rendelhetők, és kidolgozható egy olyan települési önértékelő és tervező eszköz, mely mérhetővé teszi a témakör iránt nyitottságot mutató települések ezirányú elképzeléseit, azok előrehaladását. A kutatómunka további célkitűzései közt szerepel, hogy néhány kiválasztott településen teszteljük a modellt, melyből általános jellegű következtetések vonhatók le arra vonatkozóan, hogy az egyes beavatkozási területek működésében a körforgásos megközelítés milyen mértékben van jelen.

Mind az elvégzett feladatokat, mind a jövőbeni alkalmazást illetően tisztában kell lenni a körforgásos gondolkör általános kihívásai (például a túlzott mérnöki központú feltételezések, az anyagkörforgás kialakításának energia-, erőforrás- és tőkeigénye, szervezési feladatok, a szakmai felkészültség kérdésköre) mellett a konkrét kutatás nehézségeivel, akadályjaival. Az elvégzett feladatok kapcsán mindez többek közt a körforgásos gazdálkodás fogalomkörének szerteágazásában, tudományos igényességre való törekvéssel párosuló közérthetőségi elvárásokban, a helyi sajátosságok megjeleníthetőségében rejlik. A további tervezett feladatok és a konkrét gyakorlati alkalmazás kockázatai közt elsősorban a helyi releváns adatbázisok hozzáférhetőségének, a bevont önkormányzatok humán erőforrásának kérdései jelennek meg. Mindez nagymértékben megnehezítheti a helyzetfeltárást és a körforgásos modell elvű települési célok meghatározását. Tisztában kell lenni azzal a ténnyel is, hogy a körforgásos szemlélet egyes dimenzióinak érvényesítése, a lehetséges fejlesztési irányok minden bizonnyal nem számítanak teljesen újdonságnak a városi döntéshozók, döntéselőkészítők számára, ugyanakkor véleményünk szerint tanulságos a körforgásos szemlélet érvényesítéséhez szükséges fejlesztési pályákat, lehetőségeket egységesen, egy keretrendszerben áttekinteni, egyben megismerkedni az újszerű fogalomkörökkel, elvekkkel és megközelítésekkel. A jövőben minden korábbinál nagyobb figyel-

met kell szentelnünk a szerteágazó tevékenységekből eredő települési anyag- és energiaáramok vizsgálatának, valamint közérthető, áttekinthető (például infografikus, korszerű vizualizációs) megjelenítésének. A körforgásos modell elvű városi működést mindenképpen segítheti egy olyan, a település és az egyéb érdekelt felek együttműködését támogató szervezet, melynek feladata, hogy munkacsoportjai révén ráirányítsa figyelmet a témakörben rejlő lehetőségekre, közreműködjön sikeres projektek generálásában. E tekintetben mindenképpen előremutatónak tartjuk a hazai Körforgásos Gazdaság Technológiai Platform (KGTP) létrejöttét.

Köszönetnyilvánítás

Jelen publikáció és kutatás a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Hivatal által biztosított forrásból a 2019-1.3.1-KK-2019-00015 azonosító számú, „Körforgásos gazdasági alapokon nyugvó fenntarthatósági kompetencia központ létrehozása a Pannon Egyetemen” című projekt keretében jött létre.

Prof. Dr. Bai Attila és Dr. Gabnai Zoltán kutatása a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Alap által finanszírozott TKP2021-NKTA-32 projektből valósult meg.

Irodalom

- Adami, L., Schiavon, M. (2020): From Circular Economy to Circular Ecology: A Review on the Solution of Environmental Problems through Circular Waste Management Approaches. *Sustainability*, 2., 925; <https://doi.org/10.3390/su13020925>
- Allwood, J.M., Ashby, M. F., Gutowski T. G., Worrell, E. (2011): Material efficiency: a white paper. *Resources, Conservation and Recycling*, 3., 362-381. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2010.11.002>
- Antikainen, M., Aminoff, A., Kettunen, O., Sundqvist-Andberg, H., Paloheimo, H. (2017): Circular Economy Business Model Innovation Process—Case Study. *Sustainable Design and Manufacturing*, 68., 546–555., https://doi.org/10.1007/978-3-319-57078-5_52
- Boix, A.P., Leipold, S. (2018): Circular economy in cities: Reviewing how environmental research aligns with local practices. *Journal of Cleaner Production*, 195., 1270-1281. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.05.281>
- Bryce, C., Ring, P., Ashby, S., Wardman, J.K. (2020): Resilience in the face of uncertainty: Early lessons from the COVID-19 pandemic. *Journal of Risk Research*, 23., 880-887. <https://doi.org/10.1080/13669877.2020.1756379>
- Byström, J. (2018): *The 15 circular steps for cities*. European Investment Bank. Luxembourg https://www.eib.org/attachments/thematic/circular_economy_15_steps_for_cities_en.pdf (Letöltés: 2021. 01. 14.)
- Castro A. I. G., Lopez, R. J. L. (2021): Sustainability and Resilience of Emerging Cities in Times of COVID-19. *Sustainability*, 16., 9480. <https://doi.org/10.3390/su13169480>
- Cavaleiro de Ferreira, A., Fuso-Nerini, F. (2019): A Framework for Implementing and Tracking Circular Economy in Cities: The Case of Porto. *Sustainability*, 11., 1813. <https://doi.org/10.3390/su11061813>
- Cerreta, M., Di Girasole, E.G., Poli, G., Regalbutto, S. (2020): Operationalizing the Circular City Model for Naples' City-Port: A Hybrid Development Strategy. *Sustainability*, 12., 2927. <https://doi.org/10.3390/su12072927>
- Cutieru A. (2021a): *Valentino Gareri Atelier Designs Prototype for Circular Economy Village in Australia*. <https://www.archdaily.com/973828/valentino-gareri-atelier-designs-prototype-for-circular-economy-village-in-australia>, 20.12.21. (Letöltés: 2021. 12. 21.)

- Cutieru, A. (2021b): *Does Urban Development Drive Gentrification?* <https://www.archdaily.com/971016/does-urban-development-drive-gentrification>, October 29, 2021. (Letöltés: 2021. 12. 04.)
- Ellen MacArthur Foundation (2013): *Towards the Circular Economy: Opportunities for the Consumer Goods Sector*. Ellen MacArthur Foundation Publishers, Cowes, UK, <https://ellenmacarthurfoundation.org/towards-the-circular-economy-vol-2-opportunities-for-the-consumer-goods> (Letöltés: 2022. 05. 11.)
- European Commission - National Policies Platform (2021): *Magyarország: a népesség - demográfiai helyzet, nyelvek, vallások, 2021.03.31*. https://eacea.ec.europa.eu/national-policies/eurydice/content/population-demographic-situation-languages-and-religions-35_hu (Letöltés: 2021. 02. 26.)
- Fodor L., Barta A., Fónai M., Bányai O. (2016): Települési környezetvédelem Magyarországon: Egy kutatás előfeltevései. *Tér és Társadalom*, 3., 19-39. <https://doi.org/10.17649/TET.30.3.2763>
- Gabnai Z. (2021): *Fenntartható, illetve körforgásos üzleti modellek szerepe és alkalmazási lehetőségei esettanulmány alapján*. Szakdolgozat. Budapesti Corvinus Egyetem, Vállalkozásfejlesztési Intézet
- Garcia, D. G., Kipnis, E., Vasileiou, E., Solomon, A. (2021): Consumption in the Circular Economy: Learning from Our Mistakes. *Sustainability*, 2., 601. <https://doi.org/10.3390/su13020601>
- Geissdoerfer, M., Savaget, P., Bocken, N.M.P., Hultink, E.J. (2017): The Circular Economy. A new sustainability paradigm? *Journal of Cleaner Production*, 143., 757-768. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.12.048>
- Górecki, J., Núñez-Cacho, P., Corpas-Iglesias, F.A., Molina, V. (2019): How to convince players in construction market? Strategies for effective implementation of circular economy in construction sector. *Cogent Engineering*, 6. 1690760. <https://doi.org/10.1080/23311916.2019.1690760>
- Górgolas, P. (2019): Estrategias de actuación para la promoción de una ecociudad: una experiencia marroquí. El caso de estudio de la comuna Benslimane. En: C.D. Tomás Medina (Ed.): *Sevilla*. Sevilla: DUOT. Departamento de Urbanística y Ordenación del Territorio. Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Sevilla, 24-56.
- Grosz A., Rechnitzer J. (szerk.) (2005): *Régiók és nagyvárosok innovációs potenciálja Magyarországon*. MTA Regionális Kutatások Központja, Pécs-Győr
- Guerra, P. M., Lima, H.D.F., Ortega, J.C.B. (2017): Mitigação de desastres em areas urbanas e construção de cidades resilientes. In: *Proceedings of the EICTI 2017*. Foz do Iguaçu, Brasil, 4-6 October 2017, <https://dspace.unila.edu.br/handle/123456789/3454> (Letöltés: 2022. 03. 26.)
- Herczeg, G., Akkerman, R., Hauschild, M.Z. (2018): Supply chain collaboration in industrial symbiosis networks. *Journal of Cleaner Production*, 171., 1058-1067. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.10.046>
- Kareem, B., Lwasa, S., Tugume, D., Mukwaya, P., Walubwa, J., Owuor, S., Kasajja, P., Sseviiri, H., Nsangi, G., Byarugaba, D. (2020): Pathways for resilience to climate change in African cities. *Environmental Research Letters*, Volume 15., Number 7. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/ab7951>
- Kirchherr J., Reike, D., Hekkert M. (2017): Conceptualizing the circular economy: An analysis of 114 definitions *Resources, Conservation and Recycling*, Volume 127. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2017.09.005>
- KSH [Központi Statisztikai Hivatal] (2015a): *Magyarország Településhálózata. Városok-Falvak*. Központi Statisztikai Hivatal, Budapest https://www.ksh.hu/docs/hun/xftp/idoszaki/mo_telepuleshalozata/varosok_falvak.pdf. (Letöltés: 2021. 09. 04.)
- KSH [Központi Statisztikai Hivatal] (2015b): *Magyarország településhálózata 2. Városok - falvak*. Központi Statisztikai Hivatal, Budapest https://www.ksh.hu/docs/hun/xftp/idoszaki/mo_telepuleshalozata/varosok_falvak.pdf. (Letöltés: 2021. 09. 04.)
- KSH [Központi Statisztikai Hivatal] (2021): *Területi atlasz - Települések*. Központi Statisztikai Hivatal, Budapest https://www.ksh.hu/teruletiatlasz_telepulesek (Letöltés: 2021. 09. 04.)
- Lakatos, E. S., Yong, G., Szilagyi, A., Cinci, D., A., Georgescu, L., Iticescu, C., Cioca, L.-J. (2021): Conceptualizing Core Aspects on Circular Economy in Cities. *Sustainability*, 14., 7549. <https://doi.org/10.3390/su13147549>
- Laumann, F., Tambo, T. (2018): Enterprise architecture for a facilitated transformation from a linear to a circular economy. *Sustainability*, 10., 3882. <https://doi.org/10.3390/su10113882>

- Lí, T., Dong, Y., Liu, Z. (2020): A review of social-ecological system resilience: Mechanism, assessment and management. *Science of the Total Environment*, 723., 138113. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.138113>
- Liaros, S., De Silva, N. (2021): *Circular Economy Villages, a new paradigm for regenerative, shared-equity land development*. http://beautilitydevelopments.com.au/?utm_medium=website&utm_source=archdaily.com (Letöltés: 2021.12. 21.)
- Lopez, R. J. L., Castro A. I. G. (2021): Sustainability and Resilience in Smart City Planning: A Review. *Sustainability*, 1., 181. <https://doi.org/10.3390/su13010181>
- Mezei C., Varjú V. (2019): A helyi erőforrásokon alapuló helyi fejlesztés lehetőségei az átalakuló hazai hulladékgazdálkodási közszolgáltatásban. *Tér és Társadalom*, 2., 41-61. <https://doi.org/10.17649/TET.33.2.3089>
- Milan, B. (2016): How participatory planning processes for transit-oriented development contribute to social sustainability. *Journal of Environmental Sciences*, 6., 520-524. <https://doi.org/10.1007/s13412-014-0217-5>
- Németh K. (2017): *Vidéki térségek innovációs kihívásai*. Pannon Egyetemi Kiadó, Veszprém
- Németh K. (2018): *Lokalitás és fenntarthatóság*. Pannon Egyetemi Kiadó, Veszprém
- Németh K., Bai A., Dobozi E., Gabnai Z., Péter, E. (2021a): A körforgásos gazdasági modell fogalmi lehatárolásai. In: Mezőfi N., Németh K., Péter E., Püspök K. (szerk.): *V. Turizmus és Biztonság Nemzetközi Tudományos Konferencia Tanulmánykötete*. Pannon Egyetem Nagykanizsai Kampusz, 483-497.
- Németh K., Bai A., Dobozi E., Gabnai Z., Péter E. (2021b): Körforgásos gazdasági modell alapú város koncepció, különös tekintettel a kis- és középvárosokra. Konferencia előadás. In: Horeczki R. (szerk.): *A vidéki Magyarország a pandémia korában*. IX. Falukonferencia. Absztrakt kötet. KRTK Regionális Kutatások Intézete, Pécs, 1-40.
- Németh, K., Birkner Z., Katona, A., Göllény-Kovács, N., Bai A., Balogh, P., Gabnai, Z., Péter, E. (2020): Can energy be a "local product" again? *Sustainability*, 3. 1118. <https://doi.org/10.3390/su12031118>
- Ness, D.A., Xing, K. (2017): Toward a resource-efficient built environment: a literature review and conceptual model. *Journal of Industrial Ecology*, 3., 572-592. <https://doi.org/10.1111/jiec.12586>
- Obrecht, M., Knez, M. (2014): *Development and review of "Green zones" in the EU*. June 2014 Conference, International Conference on Logistics & Sustainable Transport 2014. Celje, Slovenia
- Országos Területfejlesztési és Területrendezési Információs Rendszer [TeIR] (2002): *A települések osztályozási szempontjai*. <http://www.terport.hu/telepulesek/telepulestipusok> (Letöltés: 2018. 08. 28.)
- Parida, V., Wincnet, J. (2019): Why and how to compete through sustainability: A review and outline of trends influencing firm and network-level transformation. *International Entrepreneurship and Management Journal*, 15., 1-19. <https://doi.org/10.1007/s11365-019-00558-9>
- Patala, S., Hämäläinen, S., Jalkala, A., Pesonen, H.-L. (2014): Towards a broader perspective on the forms of eco-industrial networks. *Journal of Cleaner Production*, 82., 166-178. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.06.059>
- Ramkumar, S.F., Kraanen, F., Plomp, R., Edgerton, B., Walrecht, A., Baer, I., Hirsch, P. (2018): *Linear Risks, Business impacts of linear consumption practices*. <https://www.circle-economy.com/resources/linear-risks-how-business-as-usual-is-a-threat-to-companies-and-investors>, (Letöltés: 2021. 02. 12.)
- Rechnitzer J. (2004): A városhálózat és a régiók formálódása. *Magyar Tudomány*, 9., 978-990.
- Remøy, H., Wandl, A., Ceric, D., Timmeren, A. V. (2019): Facilitating circular economy in urban planning. *Urban Planning*, 3., 1-4. <https://doi.org/10.17645/up.v4i3.2484>
- Ruggieri, A., Braccini, A.M., Poponi, S., Mosconi, E.M. (2016): A meta-model of interorganisational cooperation for the transition to a circular economy. *Sustainability*, 8., 1153. <https://doi.org/10.3390/su8111153>
- Schögl, J-P., Stumpf, L., Baumgartner R. J. (2020): The narrative of sustainability and circular economy - A longitudinal review of two decades of research. *Resources, Conservation and Recycling*, Volume 163, December 2020, 105073. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2020.105073>

- Singh, J., Ordoñez, I. (2016): Resource recovery from post-consumer waste: Important lessons for the upcoming circular economy. *Journal of Cleaner Production*, 134., 342-353. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.12.020>
- Song, Q., Wang, Z., Li, J. (2013): Sustainability evaluation of e-waste treatment based on emergy analysis and the LCA method: A case study of a trial project in Macau. *Ecological Indicators*, 30., 138-147., <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2013.02.016>
- Song, Q., Li, J., Zeng X. (2015): Minimizing the increasing solid waste through zero waste strategy. *Journal of Cleaner Production*, 104., 199-210. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.08.027>
- Tombácz E., Magyar E., Nagy I., Puskás E. (2013): *Fenntartható városfejlesztés. Szakértői összefoglaló tanulmány.* ÖKO Zrt., Msz: 101.
- Williams, J. (2019a): Circular cities. *Urban Studies*, 13., 2746-2762. <https://doi.org/10.1177/0042098018806133>
- Williams, J. (2019b): Circular Cities: Challenges to Implementing Looping Actions. *Sustainability*, 2., 423. <https://doi.org/10.3390/su11020423>
- World Bank (2023): *The World Bank - World Bank open data.* <https://data.worldbank.org/indicator/SP.URB.TOTL.IN.ZS> (Letöltés: 2023. 04. 03.)
- World Resources Institute (2021): *Energy and Climate.* [https://wrirosscities.org/our-work/topics/energy-and-climate.](https://wrirosscities.org/our-work/topics/energy-and-climate) (Letöltés: 2021. 10. 26.)